

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001141682 A**

(43) Date of publication of application: **25.05.01**

(51) Int. Cl.

G01N 27/18

(21) Application number: **11318276**

(22) Date of filing: **09.11.99**

(71) Applicant: **NEW COSMOS ELECTRIC CORP**

(72) Inventor:
**FUKUI KIYOSHI
NAKAMURA SHUNICHI
KICHIEI YASUKUNI**

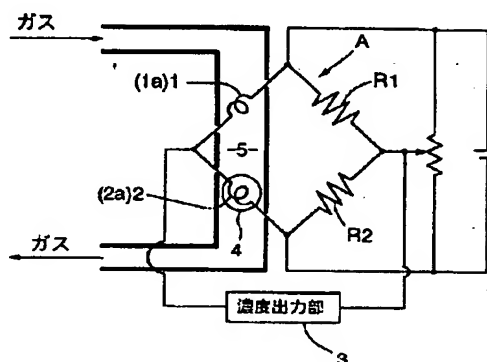
(54) **THERMAL CONDUCTION GAS-DETECTING
APPARATUS AND COMPENSATING ELEMENT
FOR DETECTING LOW MOLECULAR WEIGHT
GAS**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thermal conduction gas-detecting apparatus which can more correctly obtain a concentration of a low molecular weight gas.

SOLUTION: A detecting element 1 comprised of a first resistor 1a which changes a resistance value by a heat balance to an ambient gas, and a compensating element 2 in which a second resistor 2a thermally equivalent to the first resistor 1a is sealed under an ambience of a low molecular weight gas, are set into a flow passage 5 where a gas to be measured which includes the low molecular weight gas can circulate. The elements are set freely contactably to the gas to be measured. A concentration output 3 is provided for obtaining a concentration of the low molecular weight gas in the gas to be measured on the basis of a change difference of resistance values of the detecting element 1 and the compensating element 2.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-141682

(P2001-141682A)

(43) 公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51) Int. Cl.
G 0 1 N 27/18

識別記号

F I
G 0 1 N 27/18

キーワード (参考)
2 G 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-318276

(22) 出願日 平成11年11月9日 (1999.11.9)

(71) 出願人 000190301
新コスモス電機株式会社
大阪府大阪市淀川区三津屋中2丁目5番4号

(72) 発明者 福井 清
大阪府大阪市淀川区三津屋中2丁目5番4号 新コスモス電機株式会社内

(72) 発明者 中村 俊一
大阪府大阪市淀川区三津屋中2丁目5番4号 新コスモス電機株式会社内

(74) 代理人 100107308
弁理士 北村 修一郎

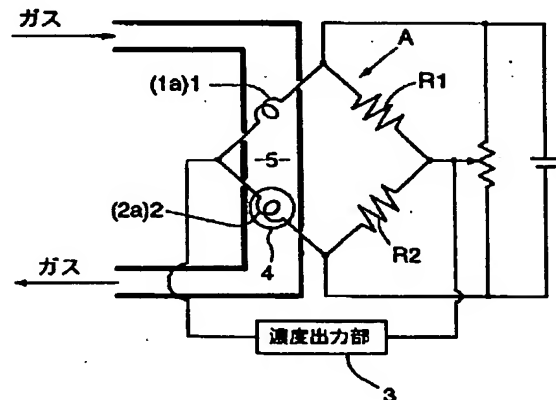
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気体熱伝導式ガス検知装置及び低分子量ガス検知用補償素子

(57) 【要約】

【課題】 低分子量ガスの濃度をより正確に求めることが出来る気体熱伝導式ガス検知装置を提供すること。

【解決手段】 雰囲気ガスとの熱収支により抵抗値の変化する第一抵抗体1aからなる検知素子1を設け、前記第一抵抗体1aと熱的に等価な第二抵抗体2aを低分子量ガス雰囲気下に密封してある補償素子2とを、低分子量ガスを含む測定対象ガスが流通可能な流通路5に、前記測定対象ガスに接触自在に設けて、前記検知素子1と補償素子2との抵抗値変化の相違に基づき測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度を求める濃度出力部3を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 雰囲気ガスとの熱収支により抵抗値の変化する第一抵抗体からなる検知素子を設け、前記第一抵抗体と熱的に等価な第二抵抗体を標準ガス雰囲気下に密封してある補償素子とを、低分子量ガスを含有する測定対象ガスが流通可能な流通路に、前記測定対象ガスに接触自在に設けて、前記検知素子と補償素子との抵抗値変化の相違に基づき測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度を求める気体熱伝導式ガス検知装置における低分子量ガス検知用補償素子であって、

前記標準ガスが低分子量ガスである低分子量ガス検知用補償素子。

【請求項2】 雰囲気ガスとの熱収支により抵抗値の変化する第一抵抗体からなる検知素子を設け、前記第一抵抗体と熱的に等価な第二抵抗体を低分子量ガス雰囲気下に密封してある補償素子とを、低分子量ガスを含有する測定対象ガスが流通可能な流通路に、前記測定対象ガスに接触自在に設けて、前記検知素子と補償素子との抵抗値変化の相違に基づき測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度を求める濃度出力部を備えた気体熱伝導式ガス検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、雰囲気ガスとの熱収支により抵抗値の変化する第一抵抗体からなる検知素子を設け、前記第一抵抗体と熱的に等価な第二抵抗体を標準ガス雰囲気下に密封してある補償素子とを、低分子量ガスを含有する測定対象ガスが流通可能な流通路に、前記測定対象ガスに接触自在に設けて、前記検知素子と補償素子との抵抗値変化の相違に基づき測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度を求める気体熱伝導式ガス検知装置およびその気体熱伝導式ガス検知装置に用いられる低分子量ガス検知用補償素子に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の気体熱伝導式ガス検知装置に用いられる補償素子としては、雰囲気ガスとの熱収支により抵抗値の変化する第一抵抗体からなる検知素子に対して、前記第一抵抗体と熱的に等価な第二抵抗体を標準空気雰囲気下に密封してある補償素子が用いられており、この補償素子を備えた気体熱伝導式ガス検知装置は、特に、空気中の数%レベルの濃度の被検知ガスの濃度を求めるのに有効に用いられている。また、このようなガス検知装置は、熱伝導を基に濃度を求めるものであるから、被検知ガスのガス種によらず、その濃度を求めることができる物として有用である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような気体熱伝導式ガス検知装置は、測定対象ガスの熱伝導率と、前記標準空気の熱伝導率との差に基づき、前記第一、第二抵抗体に温度差が生じ、その抵抗値に差が生じ

るという現象を用いているために、前記測定対象ガスの種類や、その温度によっては、常温における前記標準空気の熱伝導率と、実際の測定対象ガスの温度における前記標準空気の熱伝導率との差が、常温における測定対象ガスの熱伝導率と、実際の測定条件下での前記測定対象ガスの熱伝導率との差と一致するとは限らず、特に、水素やヘリウムといった低分子量ガスの熱伝導率が高く、しかも、その温度依存性が非常に大きな被検知ガスを対象とする濃度測定を行う場合には、前記熱伝導率に大きな温度依存性が生じ、正確な被検知ガス濃度を求めることが出来ない場合が想定されていた。

【0004】特に、爆発上限界以上の高濃度の水素ガスを用い、その水素ガスへの空気（酸素）混入による水素濃度低下を監視しなければならないような状況などでは、前記水素ガスを含有する測定対象ガスと前記標準空気とで熱伝導率の温度依存性が大きく異なることになり、前記第一、第二抵抗体の抵抗値変化の水素ガス濃度依存性も、変化してしまい、前記測定対象ガスの温度によって同じ濃度の水素ガスであっても、異なる出力を示すことになり、管理状況によっては正確な濃度管理に支障をきたす恐れが想定されるのである。つまり、気体熱伝導式ガス検知装置を高濃度の低分子量ガスを監視するのに用いることは出来なかったのである。

【0005】また一方、半導体式等他の形式のガス検知装置についても、特に高濃度の低分子量ガスに適したものが知られていない現状にあり、さらに、たとえば水素ガスに対しては、使用形態における防爆等の安全性からも、化学反応を利用した素子は好ましくなく、ヘリウムなどの不活性ガスについては化学反応を利用した検知方法は適用することが出来ないという実状がある。

【0006】従って、本発明の目的は、上記実状に鑑み、低分子量ガスの濃度をより正確に求めることが出来る気体熱伝導式ガス検知装置を提供することにある。特に、測定対象ガスの温度に対する前記補償素子の依存性を減少させることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するための本発明の低分子量ガス検知用補償素子の特徴構成は、雰囲気ガスとの熱収支により抵抗値の変化する第一抵抗体からなる検知素子を設け、前記第一抵抗体と熱的に等価な第二抵抗体を標準ガス雰囲気下に密封してある補償素子とを、低分子量ガスを含有する測定対象ガスが流通可能な流通路に、前記測定対象ガスに接触自在に設けて、前記検知素子と補償素子との抵抗値変化の相違に基づき測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度を求める気体熱伝導式ガス検知装置における低分子量ガス検知用補償素子であって、前記標準ガスが低分子量ガスである点にあり、この目的を達成するための本発明の低分子量ガス検知用補償素子の特徴構成は、雰囲気ガスとの熱収支により抵抗値の変化する第一抵抗体からなる検知素子を設

け、前記第一抵抗体と熱的に等価な第二抵抗体を低分子量ガス雰囲気下に密封してある補償素子とを、低分子量ガスを含有する測定対象ガスが流通可能な流通路に、前記測定対象ガスに接触自在に設けて、前記検知素子と補償素子との抵抗値変化の相違に基づき測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度を求める濃度出力部を備えた点にある。

【0008】〔作用効果〕つまり、雰囲気ガスとの熱収支により抵抗値の変化する第一抵抗体からなる検知素子を設け、前記第一抵抗体と熱的に等価な第二抵抗体を標準ガス雰囲気下に密封してある補償素子とを、低分子量ガスを含有する測定対象ガスが流通可能な流通路に、前記測定対象ガスに接触自在に設けて、前記検知素子と補償素子との抵抗値変化の相違に基づき測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度を求める気体熱伝導式ガス検知装置は、前記検知素子と測定対象ガスの熱伝導率と、前記標準空気の熱伝導率との差に基づき、前記第一、第二抵抗体に温度差が生じ、それぞれの抵抗値に変化が生じるという現象を用いて前記検知素子と補償素子との抵抗値変化の相違に基づき測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度を求めることが出来る。

【0009】このとき、前記標準ガスの熱伝導率と、前記測定対象ガスの熱伝導率との温度依存性の差異に基づき前記抵抗値の変化度合いと前記低分子量ガスの濃度との関係を示す検量線は変化する。しかしながら、測定対象ガスの熱伝導率は、通常標準ガスに対して前記低分子量ガスが混入している状況に該当すると考えて良い場合、前記標準ガスと前記低分子量ガスとの熱伝導率の差分だけ変化することになるが、測定対象ガスの温度が変わるとその差分は、温度依存を加味して較正した前記標準ガスと低分子量ガスとの熱伝導率との差異を求めなければならない。従って、前記測定対象ガス中における低分子量ガスの濃度が高くなればなるほど、前記温度依存の較正量が増え、通常の高濃度ガスの濃度測定では無視できる誤差が無視できなくなるほどに大きくなる可能性がある。これに対し、前記標準ガスが低分子量ガスであると、前記測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度が100%である場合に、前記熱伝導率の温度依存性の影響を受けず、前記低分子量ガスの濃度が低くなるほど、前記較正量が大きくなることになる。すると、前記測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度が極めて高い状態であることを前提に濃度測定する場合には、前記較正量が無視できるほどに小さく維持できる温度領域は、後者の場合のほうがきわめて広く設定できることになり、測定濃度の信頼性が、前記測定対象ガスの温度に依存しにくくなるために、このような補償素子を備えた気体熱伝導式ガス検知装置は、より正確な濃度測定が出来ることになる。

【0010】そのため、このような気体熱伝導式ガス検知装置は、たとえば水素ガスを利用した水素エンジン、水素ガスタービン、水素ガス発電機、水素吸蔵合金を用

いるヒートポンプ、ヘリウムガスの濃度管理を必要とする各種産業等において、爆発防止等の観点からその低分子量ガス中への空気等の他のガスの混入を監視するためなど、従来用いられなかった用途で用いることができるようになった。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本発明の気体熱伝導式ガス検知装置は、図1に示すように、検知素子1及び補償素子2を直列に接続してある検知辺を設けるとともに、第一、第二固定抵抗R1、R2を直列に接続してある固定抵抗辺とを並列に設けてあるとともに、前記検知素子1と補償素子2の間から、第一、第二固定抵抗R1、R2の間を接続してあるブリッジ回路からなるガス検知回路Aを設け、そのブリッジ電圧の変化を測定し、その検知素子1及び補償素子2の抵抗値変化の相違に基づき測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度を求める濃度出力部3を設けて構成してある。

【0012】前記検知素子1は、雰囲気ガスとの熱収支により抵抗値の変化する第一抵抗体1aからなり、前記補償素子2は、前記第一抵抗体1aと熱的に等価な第二抵抗体2aを設けて低分子量ガスの一例であるヘリウムガス雰囲気下で微小なケーシング4(7×2×8mmの面取り柱状)内に密封して構成してある。この検知素子1および補償素子2は、測定対象ガスを流通させる流通路5内に露出させて設けてある。

【0013】前記第一、第二抵抗体1a、2aは、図2に示すように、微小なセラミクス板B(1.0×1.0×0.38mm)に貴金属線フィルム(具体的には白金)Cを蛇行形状に蒸着させて構成してあり、さらに、ガラスコーティング層Dを前記貴金属線フィルムCに被覆して設けて、熱収支がほぼ雰囲気ガスとの接触によってのみ行える構成としてある。

【0014】このような構成により、前記気体熱伝導式ガス検知装置は、導入されるガスとの熱収支による前記検知素子1と補償素子2との抵抗値変化に基づき、ブリッジ出力を得ることにより測定対象ガス中の低分子量ガスの濃度を求められる。

【0015】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。本発明の気体熱伝導式ガス検知装置用補償素子(標準ガスは100vol% (以下単に%と表記する)ヘリウム)と、従来の補償素子(標準ガスは窒素)とで、出力の水素ガス濃度依存性及び温度依存性がどのように異なるのかを調べたところ、表1、2および図3に示すようになった。また、尚、図3中補償素子からの出力は、検知素子及び検知回路を同じものとし、2.5Vの電圧印加条件下で、60℃における100%水素ガスに対する出力を0とする相対値で示してある。

【0016】

【表1】

標準ガス種	4℃	30℃	60℃
ヘリウム	1.76	1.39	1.17
空気	1.49	1.02	0.99

(単位mV/%)

【0017】

【表2】

標準ガス種	100%	90%	78%
ヘリウム	0.057	0.175	0.295
空気	1.32	1.24	1.12

(単位mV/℃)

【0018】表1より、標準ガスがヘリウム、空気いずれであっても、温度の違いにより出力の水素濃度依存性が見られるものの、前記標準ガスがヘリウムである場合には、各濃度における相対感度差が少なく、出力-濃度の関係がより一次関係に近く、感度に基づき求められる水素濃度幅がより小さく設定できることがわかる。

【0019】表2及び図3より、標準ガス種が空気の場合、水素ガス濃度が低くなるに従って出力の温度依存性が小さくなっているものの、高い値を示し、温度による測定値の較正が無ければ正確な濃度を知り得ないことを示している。一方、標準ガス種がヘリウムの場合、水素ガス濃度に関わらず、出力の温度依存性が低く維持されており、測定対象ガスの温度変化によらず正確な濃度を測定できることがわかる。

【0020】従って、高濃度水素ガスに代表される高濃度低分子量ガスの濃度測定には、前記標準ガスを測定対象ガス中の被検知ガスと熱伝導率の温度依存性が近似したガスとしてあることが望ましいことがわかる。

【0021】〔別実施形態〕以下に別実施形態を説明する。図4によれば、水素、ヘリウムの熱伝導率は他のガスに比べて非常に高く、その温度依存性も非常に高いが、その傾向が似ている。そのため、先の実施の形態では標準ガスとしてヘリウムを用い、測定対象ガス中の被検知ガスとして水素ガスを用いる例を示したが、温度依存性の低減という観点からは、標準ガスと被検知ガス

は、同一のものであることが望ましいものの、これらの傾向を同一視して取り扱うことが出来る。つまり、標準ガスとして水素ガスを用い、測定対象ガス中の被検知ガスとしてヘリウムを用いる事もできる。尚、検知素子が高温状態で作動される環境下での測定等が予測される場合には、発火の虞のないヘリウムガスを採用することが好ましいことはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】気体熱伝導式ガス検知装置の概略図

【図2】第一、第二抵抗体の概略図

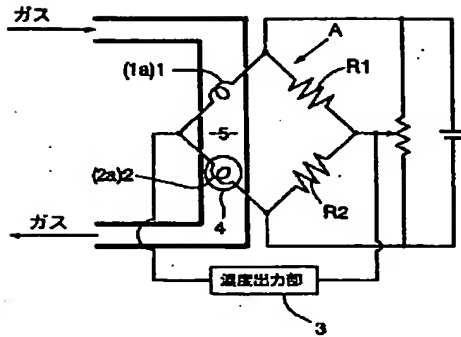
【図3】補償素子の出力の水素濃度依存性を示すグラフ

【図4】気体の熱伝導率の温度依存性を示すグラフ

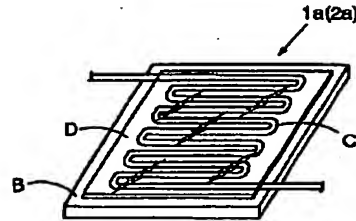
【符号の説明】

- 1 検知素子
- 1a 第一抵抗体
- 2 補償素子
- 2a 第二抵抗体
- R1 第一固定抵抗
- R2 第二固定抵抗
- A ガス検知回路
- 3 濃度出力部
- 4 ケーシング
- B セラミクス板
- C 貴金属線フィルム
- D ガラスコーティング層

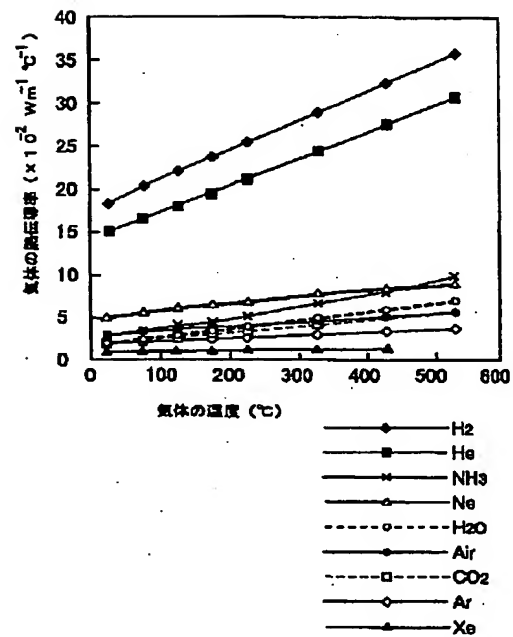
【図1】



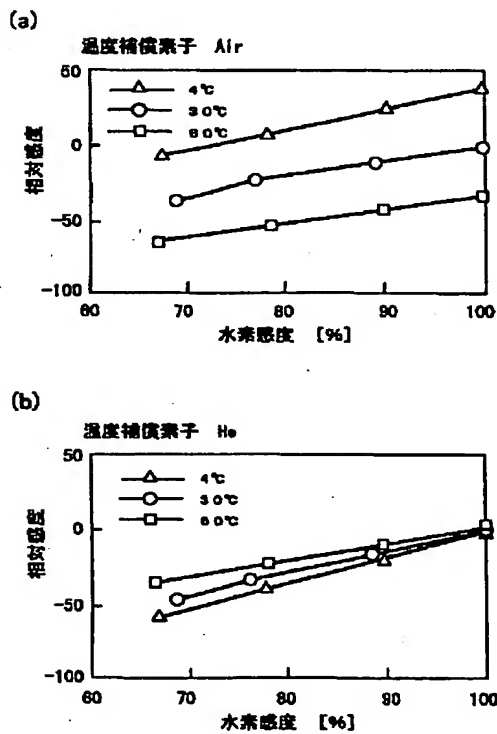
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 吉栄 康城
大阪府大阪市淀川区三津屋中2丁目5番4
号 新コスモス電機株式会社内

Fターム(参考) 2G060 AA01 AA20 AB03 AE19 AF07
BA05 BB02 BB08 BC02 BC05
BD02 HA01 HC02 HE01 KA01